

PENGARUH PENAMBAHAN BUTANOL TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG MESIN POMPA AIR BERBAHAN BAKAR PERTAMAX

¹⁾Firman Lukman Sanjaya, ²⁾ Maulana Ahmad Awali

Email : Sanjaya.firman51@gmail.com

Program Studi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal

Abstrak

Penggunaan pompa air semakin meningkat seiring dengan tingginya kebutuhan irigasi untuk lahan persawahan. Hal ini meningkatkan penggunaan bahan bakar bensin yang menyebabkan semakin menipisnya persediaan bahan bakar fosil. Selain itu, masalah lain yaitu polusi udara akibat sisa hasil pembakaran mesin pompa air. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu adanya bahan bakar alternatif yang dapat menggantikan bahan bakar bensin. Butanol merupakan bahan bakar yang sering digunakan sebagai pengganti bahan bakar bensin karena karakteristik yang hampir sama dengan bensin, dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan butanol pada bahan bakar pertamax terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang mesin pompa air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan butanol dapat menghemat konsumsi bahan bakar hingga 20,45%. Selain itu, butanol juga mampu mereduksi emisi gas buang CO dan HC masing-masing 70,75% dan 22,67%.

Kata kunci : Pompa air, Butanol, Konsumsi bahan bakar, Emisi

1. Pendahuluan

Petani sekarang banyak menggunakan air tanah sebagai irigasi untuk memenuhi kebutuhan air di lahan persawahan. Hal ini dikarenakan akses sungai yang jauh dari lahan sawah mereka. Sistem irigasi ini membutuhkan mesin pompa air untuk mengalirkan air tanah ke lahan. Penggunaan pompa air yang semakin banyak tentunya memberikan dampak negatif seperti biaya konsumsi bahan bakar dan polusi udara yang dihasilkan oleh mesin pompa air. Tingginya konsumsi bahan bakar menyebabkan semakin menipisnya bahan bakar fosil dan juga kelangkaan [1].

Salah satu langkah untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Butanol merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dan dianggap dapat menggantikan bahan bakar fosil [2].

Butanol memiliki nilai oktan yang tinggi sehingga dapat menahan tekanan tinggi dalam silinder yang menyebabkan torsi dan daya mesin meningkat. Selain itu, butanol juga meningkatkan kecepatan pembakaran. Hal ini karena tingginya nilai panas penguapan pada butanol sehingga bahan bakar mudah menguap dan proses pembakaran lebih sempurna. Pembakaran yang sempurna dapat menghemat bahan bakar yang disemprotkan ke ruang bakar [3].

Tingginya nilai oksigen pada butanol mengakibatkan emisi gas buang CO dan HC menurun. Oksigen meningkatkan proses oksidasi dan meningkatkan perambatan nyala api dalam ruang bakar sehingga pembakaran lebih sempurna [4].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengobservasi pengaruh penggunaan butanol pada mesin pompa air terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal. Pengujian menggunakan mesin pompa air standart yang biasa di pakai petani di sawah. Spesifikasi mesin pompa air dipaparkan pada Tabel 1. Bahan bakar yang digunakan adalah pertamax dan butanol dengan prosesentase butanol (5%, 10%, 15% dan 20%) dari total volume bahan bakar. Volume bahan bakar yang digunakan konstan yaitu 100 ml. Karakteristik bahan bakar ditunjukkan pada Tabel 2.

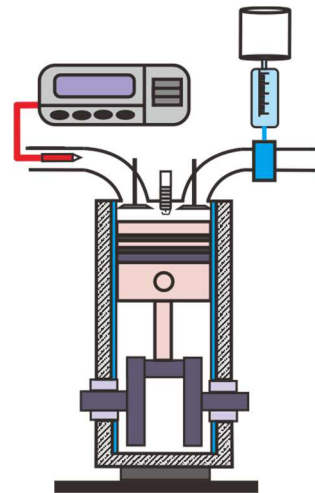
Pengujian ini menggunakan putaran tetap 2000 rpm. Pengukuran kandungan emisi gas buang mesin menggunakan alat ukur emisi gas buang (*Gaz Analyzer*). Penyusunan alat ukur dan bahan uji di tunjukan pada Gambar 1.

Tabel 1. Spesifikasi mesin pompa air

Uraian	Keterangan
Type	Centrifugal
Kapasitas Maksimal	600 liter/menit
Mesin	4 Silinder
Daya Mesin	5,5 HP / 3600 rpm
Berat	28 Kg

Tabel 2. Sifat Bahan Bakar

Karakteristik	Pertamax	Butanol
Angka Oktan (RON)	92	98,3
Massa Jenis (Kg/m ³)	770	815
Oksigen (%V)	2,9	11,7
Viskositas (mm ² /s)	0,63	2,63

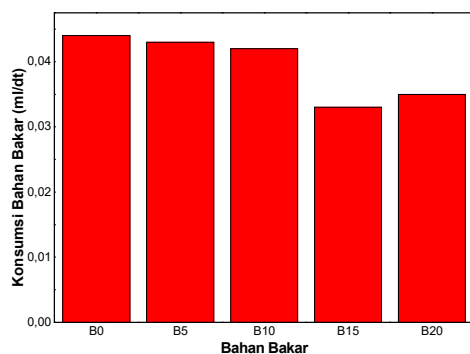


Gambar 1. Eksperimental Set-Up

3. Hasil dan Pembahasan

a. Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian ini menggunakan variasi campuran bahan bakar pertalite dan butanol dengan putaran mesin 2000 rpm. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar di tunjukan pada Gambar 2. Secara umum semakin tinggi prosesntase butanol pada bahan bakar pertamax maka semakin meningkatkan penghematan konsumsi bahan bakar. Penambahan butanol 20% pada bahan bakar pertamax (B20) menurunkan konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 20,45% dibanding dengan pertamax murni. Penghematan konsumsi bahan bakar terjadi karena butanol memiliki panas laten penguapan yang tinggi sehingga bahan bakar menguap bahan bakar baik dan meningkatkan kecepatan rambat nyala api. Hal ini meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar [3] [5].

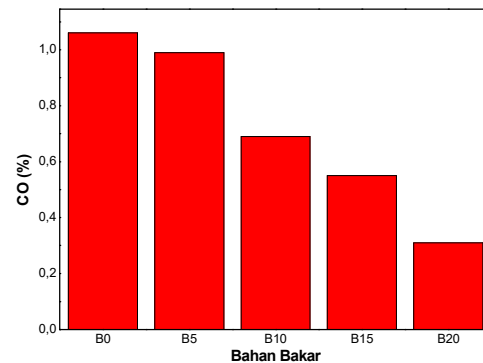


Gambar 2. Konsumsi bahan bakar mesin dengan variasi campuran bahan bakar

b. Emisi Gas Buang CO (Karbon Monoksida)

Gambar 3. memaparkan hasil pengujian emisi gas buang mesin pompa air dengan variasi campuran bahan bakar pertamax dan butanol. Hasil pengujian menjelaskan bahwa penambahan prosesntase butanol pada bahan bakar pertamax menurunkan nilai emisi CO. Penurunan emisi CO tertinggi pada penambahan butanol 20% (B20) sebesar 70,75% dibanding pertamax murni. Hal ini

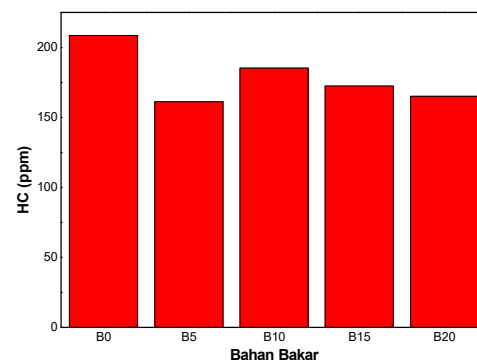
disebabkan oleh tingginya kandungan oksigen pada butanol yang meningkatkan proses oksidasi campuran bahan bakar sehingga proses pembakaran lebih sempurna. Pembakaran sempurna menghasilkan emisi CO yang lebih rendah, semakin baik pembakaran dalam silinder semakin rendah pula emisi CO [6] [7].



Gambar 3. Emisi gas buang CO mesin pompa air dengan variasi campuran bahan bakar

c. Emisi Gas Buang HC (Hidrokarbon)

Hasil eksperimen penambahan butanol pada bahan bakar pertamax terhadap emisi gas buang HC dipaparkan pada Gambar 4. Hasil pengujian menunjukan bahwa penambahan butanol dapat mereduksi emisi HC. Penurunan emisi HC tertinggi pada penambahan butanol 5% (B5) sebesar 22,67% dibanding pertamax murni. Penambahan butanol pada bahan bakar pertamax meningkatkan *effect leaning* bahan bakar. *Effect leaning* merupakan peningkatan kandungan oksigen pada campuran bahan bakar sehingga proses pembakaran di ruang bakar lebih sempurna [4] [8].



Gambar 4. Emisi gas buang HC mesin pompa air dengan variasi campuran bahan bakar

4. Kesimpulan

Butanol digunakan karena salah satu bahan bakar yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan butanol pada bahan bakar pertamax terhadap konsumsi bahan bakar dan emisigas buang mesin pompa air. Hasil pengujian menunjukan bahwa penambahan butnol

dapat menghemat konsumsi bahan bakar hingga 20,45%. Selain itu, butanol juga mampu mereduksi emisi gas buang CO dan HC masing-masing 70,75% dan 22,67%.

5. Daftar Pustaka

- [1] Marasi Deon Joubert, Dadang Ridwan, Ratna Manik Pratiwi, 2017, "Kinerja Jaringan Irigasi Air Tanah Pada Irigasi Hemat Air Berbasis Pompa Air Tenaga Surya", Jurnal Irigasi – Vol. 11, No. 2, Pp. 125 - 132
- [2] Syarifudin, Syaiful, 2019, "Daya dan Emisi Jelaga dari Mesin Diesel Berbahan Bakar Solar-Jatropa-Buthanol", jurnal Rekayasa Mesin, Vol. 14, hal. 142-145.
- [3] M.N.A.M. Yusoff, N.W.M. Zulkifli, H.H. Masjuki, M.H. Harith, A.Z. Syahir, M.A. Kalam, M.F. Mansor, A. Azham, L.S. Khuong, 2017, Performance and emission characteristics of a spark ignition engine fuelled with butanol isomer-gasoline blends, Transportation Research Part D 57, pp. 23–38.
- [4] M.S.M. Zaharin, N.R. Abdullah, H.H. Masjuki, O.M. Ali, G. Najafi, T. Yusaf, 2018, Evaluation on physicochemical properties of iso-butanol additives in ethanol-gasoline blend on performance and emission characteristics of a spark-ignition engine, Applied Thermal Engineering 144, pp. 960–971
- [5] Hazim Sharudin, Nik Rosli Abdullah, G. Najafi, Rizalman Mamat, H.H. Masjuki, 2107, Investigation of the effects of iso-butanol additives on spark ignition engine fuelled with methanol-gasoline blends, Applied Thermal Engineering 114, pp. 593–600
- [6] Dengquan Feng, Haiqiao Wei, Mingzhang Pan, 2018, Comparative study on combined effects of cooled EGR with intake boosting and variable compression ratios on combustion and emissions improvement in a SI engine, Applied Thermal Engineering 131, pp. 192–200.
- [7] Yuanxu Li, Zhi Ning, Chia-fon F. Lee, Junhao Yan, Timothy H. Lee, 2018, Effect of Acetone-Butanol-Ethanol (ABE)–gasoline blends on regulated and unregulated emissions in spark-ignition engine, Energy.
- [8] Yuqiang Li, Karthik Nithyanandan, Timothy H. Lee, Robert Michael Donahue, Yilu Lin, Chia-Fon Lee, Shengming Liao, 2016, Effect of water-containing acetone–butanol–ethanol gasoline blends on combustion, performance, and emissions characteristics of a spark-ignition engine, Energy Conversion and Management 117, pp. 1–30